

研究概要書：マルチモーダル交通体系の構築に関する研究

プロジェクトリーダー名：道路研究部長 大西博文

技術政策課題：(11) 人の交流の円滑化と物流の効率化

サブテーマ：33) マルチモーダル交通体系の構築に関する研究

関係研究部：道路研究部、都市研究部、港湾研究部、空港研究部

研究期間：平成14年度～平成18年度

総研究費（予定）：約243百万円

1. 研究の概要

自動車、鉄道、船舶、航空の各交通モードの特性を考慮し、人の移動の満足度や貨物の特性を反映して複数のモード間で最適な輸送の分担を実現するマルチモーダル交通体系の構築を目指すものであり、以下の項目の研究を実施する。

(1) 公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

- 1) 公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術
- 2) まちづくりと一体となったLRT導入手法

(2) マルチモーダル物流体系に関する研究

- 1) 既存施設や技術を活用した新たな物流システム
- 2) 港湾貨物の物流拠点機能・配置
- 3) 航空貨物の物流拠点機能・配置
- 4) 商慣行の改善による物流交通の合理化

(3) マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

- 1) マルチモーダル交通体系の施策効果の評価
- 2) 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価

2. 研究の背景

現在の交通は自動車の他、鉄道・船舶・航空、地下鉄・バス・路面電車・モノレール等の多様なモードが存在し、それらの特性は輸送能力や輸送速度・定時性・利便性・費用等の面で様々である。しかし、それらは個々に運行・管理されることがほとんどであるため、それらの特性を生かし連携のとれた複数交通モードの利用が少なく、利便性の高い自動車への過度な依存及び非効率な自動車の使われ方がなされてきた。

その結果、都市交通サービスの低下や物流の非効率が生じ、渋滞による損失は約12兆円/年にもものぼり、また環境問題・経済効率の低下等を引き起こしている。さらに、地球温暖化防止の観点から、運輸部門におけるCO₂排出量の削減が求められており、環境制約の下で社会・経済活力を維持するために、より効率的な交通体系の構築が喫緊の課題となっている。

このため各種交通モードをうまく組み合わせて利用する施策・技術を研究開発するとともに、地方公共団体等を対象として、施策とその評価手法について広くPRすることにより、効率的なマルチモーダル交通体系を構築して、交通渋滞や環境問題等の軽減・解決を図る必要がある。

また、地球環境問題に対応した都市内の公共交通機関として、欧米ではLRT（ライト・レール・トランジット）の復活や新規導入が進んでいる。日本においても、数多くの都市

において構想・計画が検討されており、導入空間確保、自動車交通との連携、沿線都市整備などまちづくりの観点から、導入促進を図ることが必要である。

3. 研究の成果目標

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

1)公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

カーシェアリングやデマンドバス等を有機的に組み合わせた統合型交通システムの導入シナリオと複合事業制度の提案

2)まちづくりと一体となったLRT導入手法の提案

まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイドランスの提案、及び地方都市におけるLRTと既存の地方鉄道間の相互乗り入れに係る技術の開発

(2)マルチモーダル物流体系に関する研究

1)既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討

地下鉄等を利用した都市内貨物輸送システム、空港・港湾等の物流結節点と鉄道や高速道路の結節強化策及び物流の質的データの活用策の提案

2)港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討

港湾貨物の背後流動や経路・手段選択モデルの構築、効率的な物流拠点配置計画及び国際海上貨物の需要とシームレスな国内輸送に必要な拠点機能の提案

3)航空貨物の物流拠点機能・配置の検討

国際航空貨物の国内流動モデルの構築、並びに輸送時間・コストの点で効率的な物流拠点配置計画、国際航空貨物のシームレスな国内輸送に必要な拠点機能及び国際航空輸送システム改良へ向けた政策の提案

4)商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討

貨物車交通への影響が大きい商慣行の改善策とその実施シナリオの提案

(3)マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

1)マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討

マルチモーダル交通施策に係わる評価指標と評価手法の提案及び道路事業に係わる便益の簡易計算手法の開発

2)都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討

都市圏全体の交通サービスレベルの評価方法及び一般化時間を用いた交通結節点の乗り換え利便性評価方法の提案並びに評価結果の提示

4. 研究の成果の活用方針

上記アウトプットを施策導入ガイドラインとして行政に反映されやすい形でまとめることにより、提案した施策をモデル地域で試行し順次拡大して本格導入したり、効率的な施設配置やシームレスな輸送に必要な施設機能の整備等を行う。これらにより、各種交通モードを組み合わせた円滑な都市交通サービスの提供、自動車利用の適正化、交通渋滞・環境問題等の軽減、物流効率化による産業の国際競争力強化が図られる。

5. 研究内容、年度計画

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

1)公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

①ITS 技術を活用した複数交通モード間の円滑化技術の現状と課題整理 (H15)

②ITS 技術を活用した複数交通モード間の円滑化手法・技術の開発 (H15~H17)

- ③ケーススタディによる円滑化技術の有効性評価と導入シナリオの検討 (H16~H17)
- ④円滑化技術の導入効果の評価に関する検討 (H15~H17)
- 2)まちづくりと一体となったLRT導入手法の提案
 - LRT導入に当たって必要な検討事項、創意工夫をすべきポイント、計画立案から事業化までの道筋等を取りまとめたガイドラインの策定を行うとともに、地方都市におけるLRTと既存の地方鉄道との連携を可能とする技術を開発する。
 - ①海外の事例や国内での取り組み状況を調査し、LRT導入に当たって直面した課題や考え方を整理し、LRT導入計画ガイダンスを策定 (H16)
 - ②地方都市を対象として、LRTと既存の地方鉄道の相互乗り入れに係る技術を開発 (H17~H18)
- (2)マルチモーダル物流体系に関する研究
 - 1)既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討
 - ①鉄道貨物輸送の活用策とその評価に関する検討 (H14~H15)
 - ②地下鉄を活用した都市内物流システムの実現可能性に関する検討 (H14~H15)
 - ③都市内物流対策と評価に関する検討 (H14~H17)
 - ④物流結節点と高速道路の結節強化策に関する検討 (H16~H18)
 - ⑤物流の質的データの整備と活用に関する検討 (H16~H18)
 - 2)港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討
 - ①主要港湾における貨物取扱に関する分析 (H15)
 - ②港湾貨物の背後流動・経路・手段選択等に関する分析 (H15~H17)
 - (外貿バルク貨物の港湾選択モデル、国際海上コンテナの国内背後輸送モデルの構築)
 - ③物流拠点配置に関する港湾貨物の流動モデル・拠点需要の検討 (H16~H18)
 - 3)航空貨物の物流拠点機能・配置の検討
 - ①我が国の空港における国際航空貨物取扱施設の現況調査 (H14~H15)
 - ②国際航空貨物の国内輸送における現況と課題の整理 (H14~H15)
 - ③航空貨物輸送における経路決定の意思決定プロセス・要因分析 (H14~H15)
 - ④国際航空貨物の国内流動分析 (H16)
 - ⑤国際拠点空港周辺における物流実態の調査 (H16)
 - ⑥国際航空貨物の国内流動モデルの構築 (H17)
 - ⑦施策シナリオ(施設配置・整備・拡張)による効果の評価 (H18)
 - ⑧輸送システム改良へ向けた考察・政策提案 (H18)
 - 4)商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討
 - ①商慣行の現状と物流交通上の課題整理 (H14~H15)
 - ②商慣行の改善とその効果に関する事例分析 (H15~H16)
 - ③商慣行の改善策と実施上の課題に関する検討 (H15~H17)
 - ④企業の立場を踏まえた改善シナリオの検討 (H16~H17)
 - ⑤改善シナリオの具体化に向けた活動方針の検討 (H16~H17)
 - ⑥商慣行改善策の普及活動 (H17~H18)
- (3)マルチモーダル交通体系の評価に関する研究
 - 1)マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討
 - マルチモーダル施策に関する事例を整理し、施策効果を把握するための指標及び計測・評価手法の提案を行う
 - ①道路事業に係わる便益の簡易計算手法の開発 (H15)
 - ②各種交通計画や交通結節点整備等の事例から、アウトカム指標等を収集・整理し、

- 施策効果の把握手法と評価手法の分類の枠組みを整理 (H16)
- ③マルチモーダル施策効果の評価体系及び施策の評価手法の提案 (H17~H18)
- 2) 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討
- ①都市交通の包括的な評価に関する事例調査と課題整理 (H14)
- ②交通結節点の評価手法の検討 (H14-H15)
- ③一般化時間による鉄道駅における乗換利便性評価に関する事例調査 (H16)
- ④都市交通サービス水準の評価指標と評価手法の検討 (H15-H16)
- ⑤都市交通サービス水準の評価の実施 (H16-H17)
- ⑥都市交通サービス水準の評価手法及び交通結節点の評価手法の活用方法の検討 (H17-H18)

6. 研究実施体制

(国総研内部の連携)

人流に関しては道路研究部と都市研究部が連携し、物流のテーマでは道路研究部・港湾研究部・空港研究部が連携して実施している。また、施策効果の評価手法の検討と評価の実施については4研究部が協働している。

(外部機関との連携)

- ・(財) 運輸政策研究所：鉄道貨物輸送の活用と連携策 (H14)
- ・(財) 道路新産業開発機構：地下鉄を活用した都市内物流システムの可能性 (H14~H15)
- ・(社) 土木学会：物流交通対策とその評価方法の体系化 (H14)
- ・(財) 関西文化学術研究都市推進機構：統合型地域交通システムの受容性調査 (H15)
- ・米国デラウェア大学：物流の政策及び質的データの整備と活用 (H17~H18)
- ・「商慣行と物流研究会」を設置して、学識経験者の意見を商慣行改善シナリオに反映 (H16-H17)
- ・「つくばの交通を考える研究連絡会」を設置し、関係機関が連携して鉄道新線TX開通のインパクト調査や交通施策に関する調査研究・情報共有化を進めている(国交省、筑波大、茨城県、つくば市、国立環境研究所、都市再生機構等)

7. 平成16年度までの研究成果

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

1)公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

関西文化学術研究都市で実施されたカーシェアリングとデマンドバスを既存の公共交通と組み合わせた地域交通システムの社会実験に参加し、同システムの利便性を把握した(図-7.1、7.2)。これによると、カーシェアリングは保守整備が不要、マイカーより維持費が安い等の利点が評価されている一方、採算性に問題があることがわかった。したがって、単なる交通政策として考えるだけでなく、例えば高齢者のモビリティの確保といった福祉政策と組み合わせることも必要であることがわかった。

2)まちづくりと一体となったLRT導入手法の提案

まちづくりと一体となったLRT導入計画の立案のために、LRTの適用範囲、導入空間確保、経営採算性の確保、まちづくりとの連携方策、市民合意形成などを行えるよう検討の視点、進め方、留意事項をとりまとめた「LRT導入計画ガイダンス」を作成した(図-7.3)。

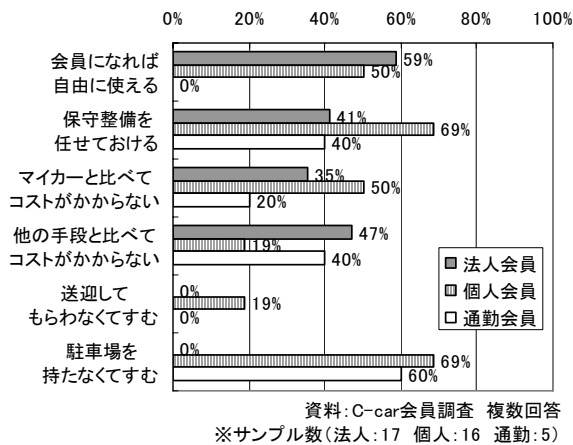


図-7.1 カーシェアリングの利便性を感じた点

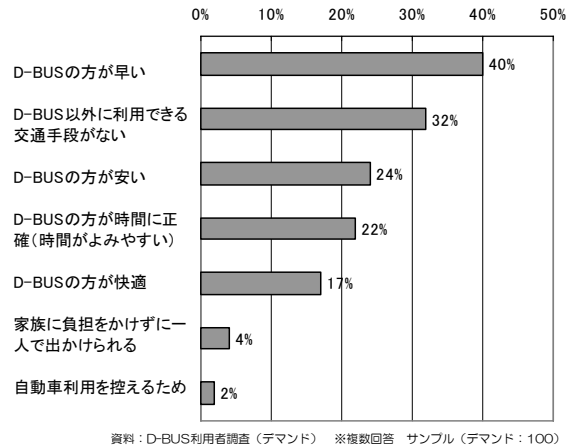


図-7.2 デマンドバスの利用理由

対 象： 地方自治体、交通事業者

内 容：

- 第1章 LRT導入の背景と必要性
- 第2章 LRT導入計画のポイント
- 第3章 LRTの対象となる領域
- 第4章 まちづくりと一体となったLRT導入計画づくり
 - ・導入計画づくりのフレームワーク
 - ・まちづくりの目標設定
 - ・LRT導入計画の検討
 - ・都市交通施策・まちづくり・ソフト施策との連携策
 - ・整備効果の検討
 - ・幅広いサポーターづくり
- 第5章 法手続と関係機関協議

ページ数： 約140ページ

公 表： 7月頃に自治体向け配布予定

LRTの輸送特性

モード	1編組の最大輸送人員(人/片方向)	最小運行間隔(分)	最大輸送力(人/時間/片方向)
地下鉄	2,000	2.5	84,000~102,000
新交通システム	675	分	人/時間/片方向 或 250~26,000
郊外の濃集専用(1車線2クラス)	300	2	6,000 ~ 6,000
郊外の濃集専用(2車線2クラス)	230		6,000 ~ 7,000
1車線1クラス(1車線1クラス)	120		3,000 ~ 4,000
郊外の濃集専用バス(一般バスとの混雑回避)	140(80)		4,000 ~ 6,000
バス	80	1	3,000 ~ 4,000

※1: 平成15年度都市交通年報より(データは平成13年11月調査)
 ※2: 平成16年度都市交通年報より(データは平成16年11月調査)
 ※3: 平成15年度都市交通年報より(データは平成13年11月調査)
 ※4: 建設省調べ(平成6年度)
 ※5: 数本市内のピーク時におけるバス輸送需要の推計値

LRT導入パターン例

○地方都市圏の中心市街地～郊外集積地区を結ぶ路線

○需要の多い幹線軸上で、団子運転等により走行速度が落ちている路線バスを質の高いLRTに置き換えバス路線の代替

図-7.3 LRT 導入計画ガイドンスの概要

(2)マルチモーダル物流体系に関する研究

1)既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討

①鉄道貨物輸送の改善策と効果

鉄道貨物駅のE&S (Effective&Speedy Container Handling System) 化の整備効果を試算して事業の有効性を把握するとともに道路事業と連携した整備方策や鉄道貨物輸送の先進的・効果的な利用事例をとりまとめた。

②地下鉄を利用した都市内物流システムの提案

地下鉄を利用した貨物輸送のコンセプトと運用方法、運用コストを提示するとともに、実現に向けた課題を整理した。

③都市内物流対策

荷捌き駐車場や物流拠点の整備方策及び先進事例をとりまとめた。

④空港・港湾等の物流結節点と高速道路の結節強化策

空港・港湾・貨物駅・流通業務団地への高速道路の結節状況を把握した。

⑤物流の質的データの整備と活用

民間企業の物流データをトラックの経路特性等の把握に活用できることを明らかにした。また、米国における物流の質的データ（品目別輸送経路等）活用事例を把握した。

2)港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討

①国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送のボトルネックと交通量

わが国における国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送について、通行上のボトルネックの解消効果を試算したところ、40feet コンテナフル積載の重量制限の解消効果は全国合計で450億円/年、背高コンテナの高さ制限の解消効果は全国合計で160～180億円/年が得られた。

②国際海上コンテナ貨物の鉄道・国内海上輸送

わが国における国際海上コンテナ貨物の鉄道・船舶等を利用した輸送の実状や今後の動向について分析を行い、鉄道輸送貨物は海上輸送に比べて輸送ロットが1/6と小さく、価格は約3倍高い等の特性が明らかとなった。

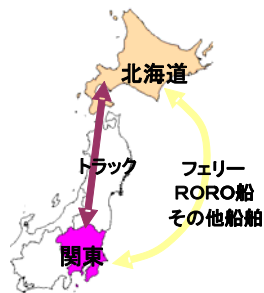
③国際海上コンテナ貨物の背後輸送に関する国際比較

北米・欧州・アジア諸国など、世界の主要地域における国際海上コンテナ貨物の背後輸送の状況について調査・分析を行い、今後の各地域における輸送環境の変化がわが国の貨物輸送に及ぼす影響等を把握した。

④内貿バルク貨物の輸送機関分担

内貿バルク系貨物（非コンテナ貨物）の輸送機関や利用港湾の選択モデルを構築し（図-7.4）、物流拠点機能の改良策が港湾取扱貨物量に及ぼす影響を同モデルで再現し確認した。

北海道 - 関東(金属機械工業品)



パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t 値
陸上輸送時間 (hr)	-1.26. E+00	-26.05
海上輸送時間+積卸時間 (hr)	-2.50. E-01	-31.70
陸上輸送料金 (円)	-1.28. E-03	-16.12
海上輸送料金 (円)	-1.16. E-04	-9.15
流動ロット	1.48. E-02	31.53
運航頻度	-1.42. E+01	-12.60
千葉港ダミー	2.20. E+00	53.48
尤度比		0.66
尤度比 (自由度調整済)		0.65
時間価値(円/トン・h)		987
サンプル数		92

推計値と実績の比較

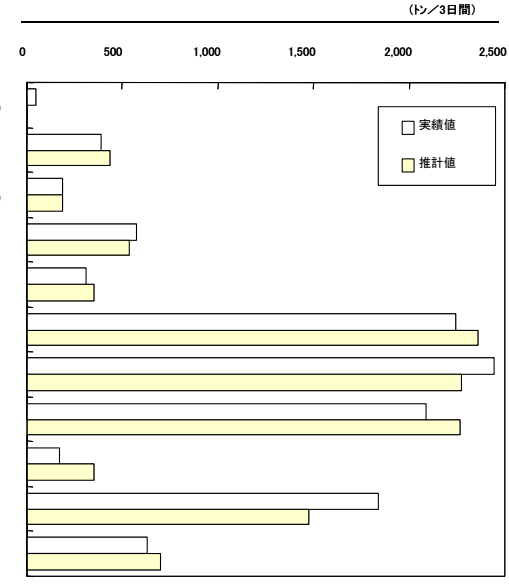


図-7.4 内貿バルク貨物の輸送機関・経路選択モデル

3)航空貨物の物流拠点機能・配置の検討

①航空貨物フォワーダーに対するヒアリング・アンケート調査を通じて荷主の経路選択行動に関するデータを収集し、選択要因間の定量的な重要度比較分析を行った。その結果、契約形態・意思決定プロセスの実態（図-7.5）、及び所要時間要因・金銭コスト要因・輸送安全性等のサービスの質的要因等の相対的重要度合が判明した。

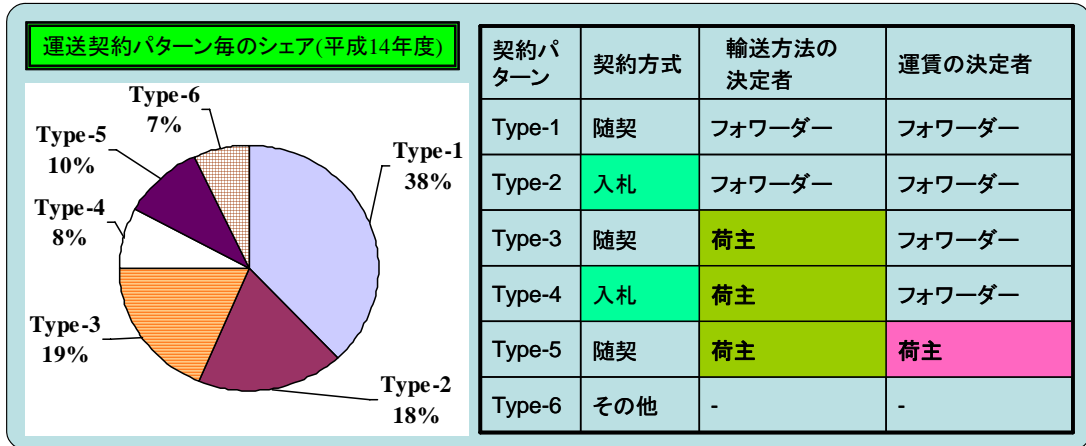


図-7.5 契約形態から見た国際航空貨物輸送における意思決定プロセスの実態

②我が国最大の国際航空貨物取扱空港である成田空港において物流車両の実態調査を行い、空港内および空港周辺地域における貨物搬入搬出車両の交通量・交通特性等の実態を明らかにした。

③国際航空貨物輸送における国内物流動態データを分析し、品目毎の発生集中地特性、国内流動の実態を明らかにした。

4)商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討

①商慣行の現状と改善策

商慣行が物流交通に影響を及ぼす過程を既存資料やヒアリング結果から体系的に整理し、各場面での商慣行改善策を提案した（図 - 7.6）。

②商慣行の改善効果

物流交通への影響が大きいと判断された商慣行に着目して、その改善効果をマクロ推計し、商品価格と輸送価格が分離されていない店着価格制等に起因する小口配送の改善効果が最も大きいとの結果を得た。

③改善シナリオ案

商慣行の改善に向けて先進的な取り組みを行っている企業の事例や有識者の意見等を整理し、課題や企業の動向を考慮して、商慣行改善シナリオ案をとりまとめた（図 - 7.7）。

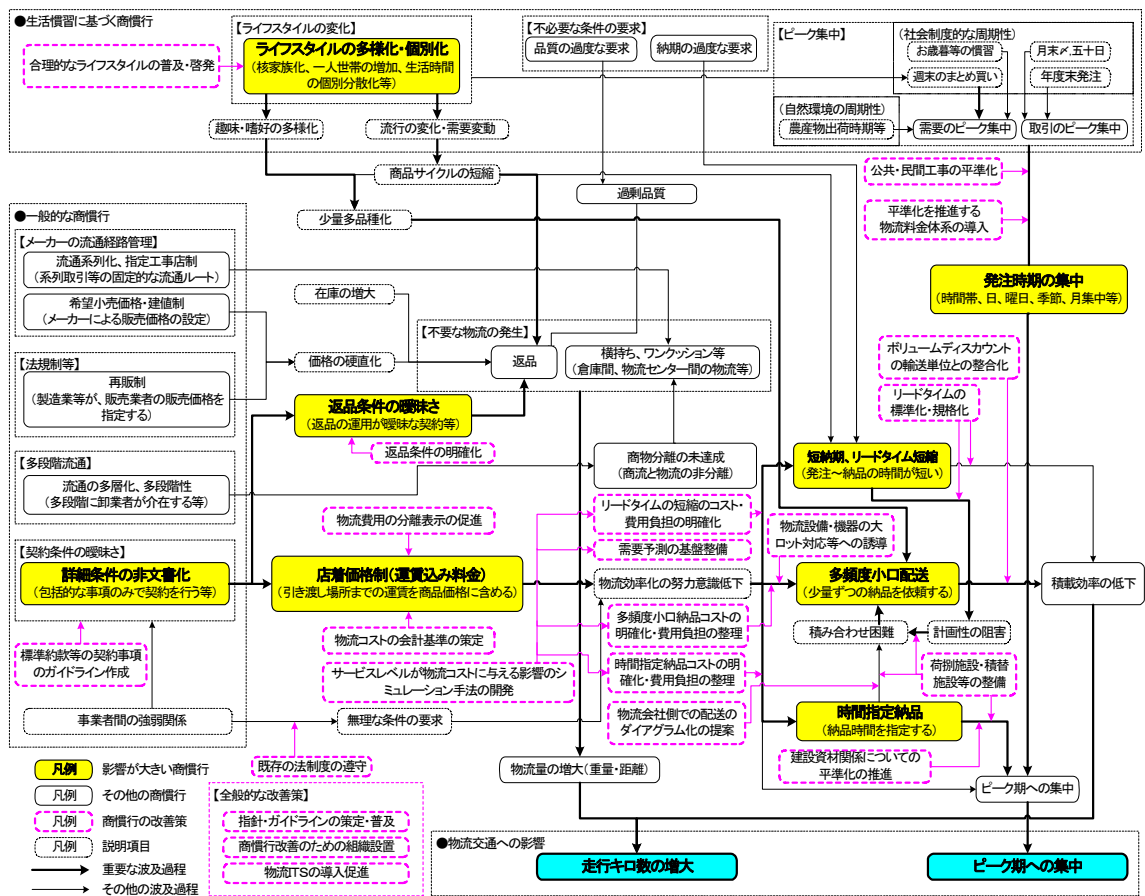


図-7.6 商慣行の貨物車交通への影響波及過程と改善策

商慣行の改善策と実現シナリオ

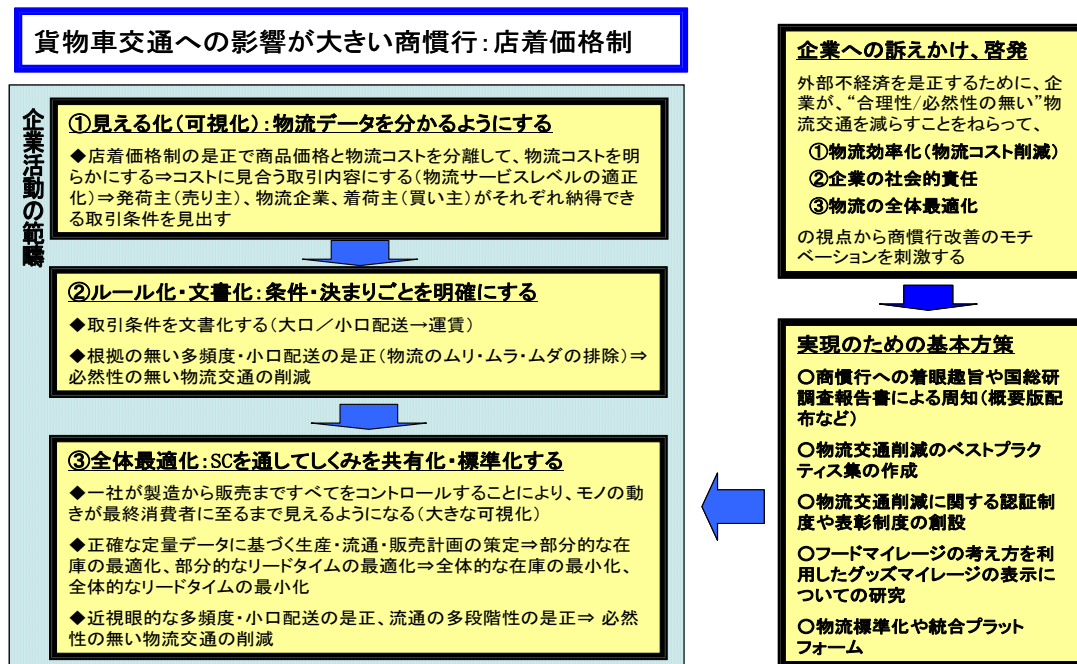


図-7.7 商慣行の改善シナリオ

(3)マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

1)マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討

パーソントリップ調査等既存交通計画調査における評価指標・予測評価モデルの事例収集・整理、政策評価手法・ベンチマーク等の整理及びマルチモーダル施策とその整備効果の事例の整理を行い、マルチモーダル交通施策評価指標を整理・提案した。また、施策評価手法の分類の枠組みをとりまとめた(表-7.1)。また、道路事業に係わる便益の簡易計算手法を開発した。

表 - 7.1 マルチモーダル交通体系の施策効果の評価指標

分野	分類	項目	提案する評価指標
1. 交通	(1)交通需要	交通需給バランス	渋滞損失時間、渋滞損失額、混雑度
	(2)交通機能	道路機能分担	交通量、大型車混入率、平均トリップ長、走行台キロ、OD内訳
		交通機関分担	代表交通手段構成比、公共交通トリップ数、利用者数
	(3)交通サービス	アクセシビリティ	所要時間、カバー圏、等時間圏域、アクセス性
		公共交通サービス	バス表定速度、鉄道利便性、鉄道混雑率、自動車・鉄道利用不便者数
走行性		走行時間、路線別/ゾーン別平均走行速度	
	利便性	定時性	
2. 環境	(5)自然環境	大気汚染	CO2排出量、Nox排出量、燃料消費量
		騒音	騒音ランク別道路延長
3. 防災	(6)防災	ルート代替性	災害時の迂回路確保
		都市構造	帰宅支障者数、広幅員道路密度
4. 生活	(7)利便性	所要時間	通勤・通学時間、買い物交通所要時間
		施設利用	生活関連施設の利用可能性
	(8)安全性	交通安全	交通事故数、死傷者数、事故多発区間延長
	地域安全	安心すれ違い率、通過大型車数	
	(9)医療	医療	医療施設の時間圏人口割合、救急車両到達時間圏域
5. 産業・地域振興	(10)産業・地域振興	観光	主要観光地へのアクセス性、アクセス時間
		物流	時間短縮、定時性確保
		広域交流	生活圏の拡大

2) 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討

①都市交通のサービス水準の評価

評価指標には全国的に継続的に計測(収集)可能であるとともに、アンケート調査により生活者の都市交通に対する実感を反映させた。これらの指標で評価を行い、その結果の妥当性は交通関連事業に携わる人へ意見照会を行い検証した(図-7.8)。

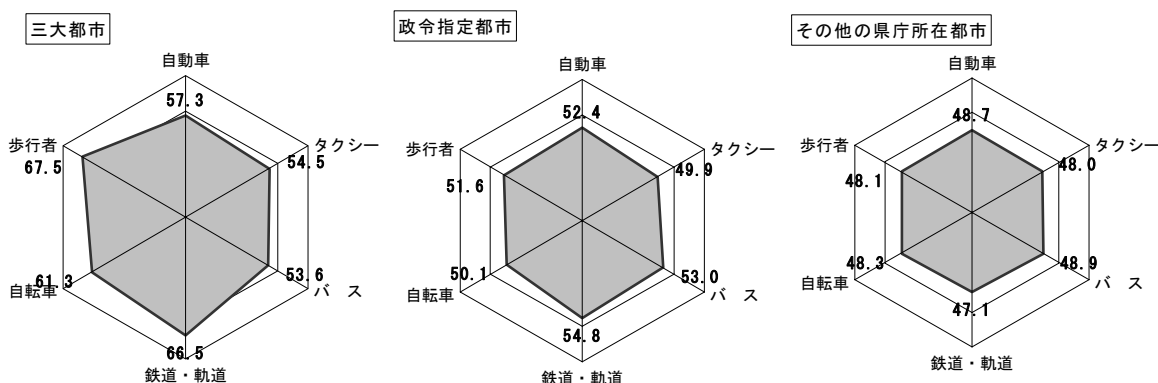


図-7.8 都市交通サービス水準の全国県庁所在都市における評価結果

②交通結節点の評価

一般化時間を用いて、鉄道駅における階段、エスカレーター等の移手段別の心理的負担も含めた乗換移動に伴う移動負担感の定量化を行った。一般化時間の算出にあた

り、移動手段別の等価時間係数、案内表示等の利用者支援施設の有無による損失時間を定め、交通結節点の評価手法を作成した（図-7.9）。

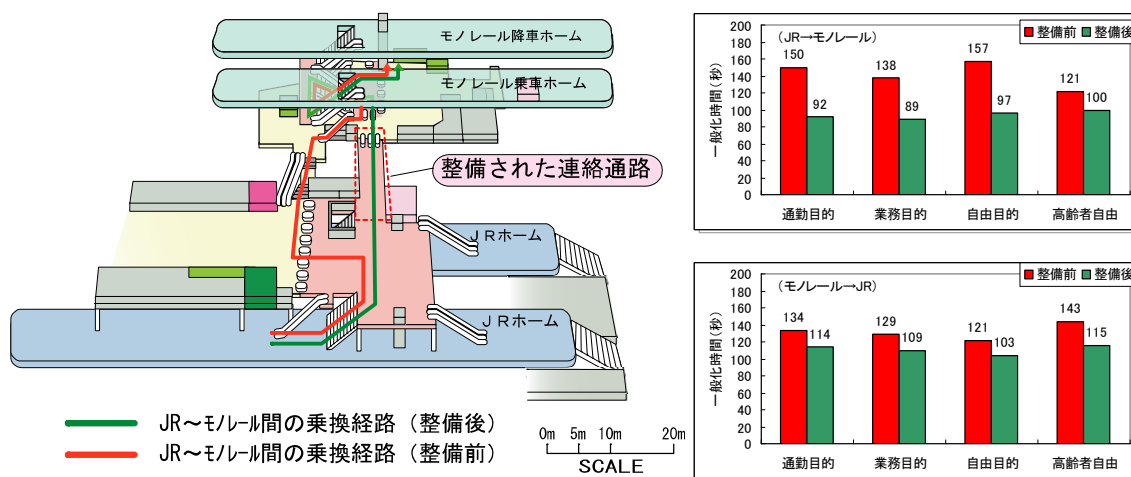


図-7.9 JR 浜松町駅における JR-モノレール間の乗換えに関わる一般化時間

8. 研究の成果目標に対する達成状況

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

1)公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

複数モード間のシームレス化技術として統合的運用交通システムを取り上げ、実用化に向けたシステムの有効性、信頼性の提示、さらに導入シナリオの提案を最終目標としている。これまでに、けいはんな学研都市での運用社会実験におけるカーシェアリング、デマンドバスの利用満足度調査により利用した人にとっては高い満足度が確認できた。また、導入によって地域のモビリティが向上したという利用者の評価も得られている。

2)まちづくりと一体となったLRT導入手法の提案

まちづくりと一体となったLRT導入計画ガイダンスを提案し、地方都市におけるLRTと既存の地方鉄道間の相互乗り入れに係る技術を開発することが目標であり、これまでに海外のLRT導入の優良事例、日本の交通まちづくりの事例の収集・分析を行い、まちづくりと一体となったLRT導入にあたっての検討事項、導入の進め方などをとりまとめた「LRT導入計画ガイダンス」を作成した。

(2)マルチモーダル物流体系に関する研究

1)既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討

- ①「貨物輸送における鉄道の活用シナリオ・支援制度の提示とフィージビリティの明確化」が目標であり、E&S化の改良効果の試算、道路事業との連携策や鉄道貨物輸送の効果的な利用方策の先進事例の整理を行った。
- ②「都市内物流システムにおける地下鉄の活用シナリオ・支援制度の提示とフィージビリティの明確化」が目標であり、地下鉄を利用した貨物輸送のコンセプトと運用方法・コストの提示及び実現に向けた課題の整理を行ったが、フィージビリティが不明確である。
- ③都市内物流対策のうち、荷捌き駐車場や物流拠点の整備方策に関しては概ね計画どおりの進捗であり、整備方策の提案と先進的な取り組み事例をとりまとめた。

- ④空港・港湾等の物流結節点と高速道路の結節強化策については16年度新規に着手したテーマであり、貨物駅・流通業務団地を含めた物流結節点への高速道路の結節状況を把握した。
- ⑤物流の質的データの整備と活用については16年度新規に着手したテーマであり、民間企業の物流データの入手・一次集計結果による活用可能性及び米国における物流の質的データの活用状況（FAF:Freight Analysis framework）を把握した。

2) 港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討

- ①国際海上コンテナ貨物のシームレスな国内輸送に必要な拠点機能を提案するために、国内自動車輸送について、輸送ネットワークや断面交通量等のデータ・情報について蓄積を図り、いくつかのボトルネック事例についてのケーススタディを行い、ボトルネック解消による効果を試算した。
- ②効率的な物流拠点配置計画の提案を行うために、国際海上コンテナ貨物の他モードによる国内輸送やコンテナ以外の貨物輸送、あるいは諸外国との比較について、基礎的な情報の収集とそれによる考察を行い、今後の輸送環境の変化によりわが国に及ぼす影響について把握した。さらに、内貿バルク貨物の経路・手段選択モデルを構築し、物流拠点機能の改良による港湾取扱貨物量に及ぼす影響を定量的に示した。

3) 航空貨物の物流拠点機能・配置の検討

成果目標として、輸送時間・輸送コストの面で効率的な物流拠点配置計画、国際航空貨物のシームレスな国内輸送に必要な拠点機能及び国際航空輸送システム改良へ向けた政策提案のために、国際航空貨物の国内流動モデルを構築することを目標としている。現在の達成状況に関しては、モデル構造・定式化の前提条件を設定するために必要な情報となる意思決定実態や経路選択行動実態等の実態把握、モデルのパラメータ推定の際に必要な物流動態データ収集・解析を行った。

4) 商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討

商慣行の改善策とその実施シナリオの提案が目標であり、商慣行の現状と改善案を体系的に整理した上で、物流交通への影響が大きい特定の商慣行に着目して、その改善策や改善シナリオを提案した。

(3) マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

1) マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討

マルチモーダル交通施策に係わる評価指標と評価手法の提案及び道路事業に係わる便益の簡易計算手法の開発が目標であり、これまでに既存交通計画における評価手法・ベンチマーク等の整理、マルチモーダル交通施策評価指標の整理・提案を行い、施策評価手法の分類の枠組みについてとりまとめた。また、交通量の配分計算を前提としない道路事業に係わる便益の簡易計算手法を開発した。

2) 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討

① 都市交通のサービス水準の評価

複数の交通モードに関して統一的な尺度で評価する手法の確立を目指しており、評価指標の体系化にあたっては交通モードごとに指標を設け、各々の都市における各交通手段の利便性、安全性等について特徴が明確化できるようにした。また、住民へのアンケートを行った上で住民の評価の視点を把握し、より生活者の実感に近い評価が実施できるよう指標を決定した。また、本評価手法の活用方法として、道路管理者が様々な場面で活用できるよう都市間での相対的な評価、ある都市の経年的な変化等の結果の提示方法について提案した。

②交通結節点の評価

交通結節点の整備の促進を目標としているが、整備促進のツールとして本調査において一般化時間を用いて利用者属性別、移動手段別の交通モード間の乗換えに伴う移動負担感を定量化し、乗換利便性の評価を行う評価指標として確立した。さらに良好な整備が施された鉄道駅を取り上げ、評価を加え、交通結節点の改善計画に資する手法として示すことができた。

9. 現在の研究成果の活用状況

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

「L R T導入計画ガイダンス」は、H17年度夏頃に地方公共団体へ配布し活用する予定である

(2)マルチモーダル物流体系に関する研究

総合物流施策大綱の改定（H17年6月）に際して、以下の施策提案を行った。

- ・外部不経済に対する企業の社会的責任と物流効率化のための商慣行改善策の実践
- ・物流効率化や環境負荷の軽減に向けた高速道路利用促進策の実践
- ・貨物輸送の信頼性・定時性の確保及び物流効率化のための物流関連情報の共有化と活用策
- ・既存施設や空間を活用した新たな物流システムの可能性に関する研究
- ・効率的な物流ネットワークの実現を阻害する大型車両の通行上のボトルネック解消

(3)マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

「都市鉄道等利便増進法」施行に伴い、「一般化時間による交通結節点評価手法マニュアル（仮）」を配布予定

10. 現在の研究成果の公表

(1)公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

- 1) 田中良寛・他，交通結節点における移動負担感の評価手法に関する研究，第25回日本道路会議，CD-ROM，2003.11
- 2) 長谷川金二：交通結節点の評価方法について ～移動負担感の定量的評価に関する一考察～，第32回都市交通計画担当者会議，2003.5
- 3) 諸田恵士・塚田幸広・河野辰男：公共交通機関の利用促進，国総研アニュアルレポート2005，pp.42-45，国土技術政策総合研究所，2005.3
- 4) 阪井清志：L R T計画導入ガイダンスについて，全国都市交通計画担当者会議，2005.5
- 5) 阪井清志：フランスL R Tの運行及び整備効果に関する基礎的分析－日仏比較を中心として－，第40回日本都市計画学会学術研究論文発表会，2005.11（予定）
- 6) 阪井清志：環境に優しい公共交通－データで見るフランスのL R T－，交通工学第40巻第4号，2005.7（予定）

(2)マルチモーダル物流体系に関する研究

- 1) 浜田誠也・河野辰男：地下鉄を活用した新たな物流システムの可能性に関する研究，第28回土木計画学研究発表会，CD-ROM，2003.11
- 2) 大西博文：物流交通の諸問題とその取り組みの方向，土木技術資料，VOL.46 NO.4，pp.16-19，2004.4
- 3) 河野辰男・長谷川金二：物流交通対策の現状と課題，土木技術資料，VOL.46 NO.4，pp.20-25，2004.4
- 4) 河野辰男・長谷川金二：物流施設の整備計画プロセス，土木技術資料，VOL.46 NO.4，

pp26-31, 2004. 4

- 5) 励国権：鉄道貨物輸送の改善策と効果，土木技術資料，VOL. 46 NO. 4, pp. 32-37, 2004. 4
- 6) 浜田誠也・横須賀達博：既存交通施設を活用した新たな物流システムの可能性，土木技術資料，VOL. 46 NO. 4, pp. 38-43, 2004. 4
- 7) 河野辰男・塚田幸広：物流対策としての交通空間の活用，IATSS Review, Vol. 30, No. 5, 2005. (予定)
- 8) R. Shibasaki, T. Watanabe, T. Kadono: An Economic Loss due to Bottlenecks for Domestic Automobile Transportation of International Maritime Container Cargos in Japan, PORTS 04, 2004. 5
- 9) 柴崎隆一・渡部富博・角野隆：国際海上コンテナ貨物の国内自動車輸送における通行上の制約と経済損失に関する分析，国土技術政策総合研究所研究報告，No. 18, 2004. 6
- 10) 柴崎隆一・渡部富博・角野隆：国際海上コンテナの国内輸送ネットワークにおける運行上の制約に関する分析と解消効果の試算，運輸政策研究，VOL. 7 NO. 4, pp. 15-26, 2005. 1
- 11) 柴崎隆一・山鹿知樹・角野隆・小島肇：国際海上コンテナの陸上輸送ネットワークと経路選択行動，土木計画学研究・講演集，31-76, 2005. 6
- 12) 柴崎隆一・角野隆・山鹿知樹：国際海上コンテナ用セミトレーラ連結車の時間帯別交通量と高速利用実態，土木学会年次学術講演会講演概要集，59, IV-382, 2004. 9
- 13) 柴崎隆一・山鹿知樹・角野隆・小島肇：臨港地区およびその背後圏における国際海上コンテナ用セミトレーラ連結車の通行実態に関する考察，土木計画学研究・講演集，30-354, 2004. 11
- 14) 柴崎隆一・角野隆・山鹿知樹・小島肇：国際海上コンテナ用セミトレーラ連結車の時間帯別交通量と高速利用率に関する実態調査およびその分析，国総研研究報告，No. 19, 2004. 12
- 15) 柴崎隆一・角野隆：港湾地域および背後圏における国際海上コンテナ用セミトレーラ連結車の流動状況の推察，高速道路と自動車，2005. 6 (掲載決定済)
- 16) 山鹿知樹・柴崎隆一・渡部富博・平井洋次・角野隆：国際海上コンテナ貨物の国内背後流動におけるマルチモーダル輸送に関する分析，国総研所資料，No. 126, 2003. 12 及び土木学会関東支部技術研究発表会，2004. 3
- 17) 山鹿知樹・柴崎隆一・角野隆・小島肇：国際海上コンテナ貨物の国内流動におけるマルチモーダル輸送に関する分析，土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，31, IV-1, 2004. 3
- 18) 小島肇・山鹿知樹・柴崎隆一・角野隆：国際海上コンテナ貨物の国内輸送に関する統計資料の比較分析，土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，31, IV-2, 2004. 3
- 19) 山鹿知樹・柴崎隆一・角野隆・渡部富博：鉄道および船舶による国際海上コンテナ貨物の国内輸送特性に関する分析，日本沿岸域学会論文集，17(1), pp. 39-50, 2004. 9
- 20) 山鹿知樹・柴崎隆一・安間清：東アジア・北米間輸送を中心とした北米大陸における国際貨物の背後流動に関する分析，国土技術政策総合研究所資料，No. 191, 2004. 9
- 21) 山鹿知樹・柴崎隆一・安間清：東アジア・北米間輸送を中心とした北米大陸における国際海上コンテナ貨物の背後流動に関する分析，土木学会年次学術講演会講演概要集，59, IV-381, 2004. 9
- 22) 柴崎隆一・角野隆・山鹿知樹・小島肇：国際海上コンテナの背後輸送に関する国際比較，土木計画学研究・講演集，30-353, 2004. 11
- 23) 山鹿知樹・柴崎隆一・角野隆：バルク系貨物を対象とした背後流動・輸送機関分担の分析と利用港湾/輸送機関選択モデルの構築，国総研資料，No. 201, 2004. 12
- 24) 石倉智樹，丹生清輝：我が国の国際航空貨物輸送における課題と空港政策戦略，土木計画学研究・講演集，No. 27, CD-ROM, 2003. 6

- 25) 石倉智樹, 滝野義和: 我が国の国際航空貨物輸送における経路選択要因分析, 土木計画学研究・講演集, No. 28, CD-ROM, 2003. 11
- 26) 石倉智樹・他: 我が国の国際航空貨物輸送における現況と課題, 国総研資料 NO. 130, 2003. 12
- 27) 石倉智樹・滝野義和・杉村佳寿: 国際航空貨物輸送における輸送経路選択要因の分析, 国総研資料, No. 174, 2004. 6
- 28) Tomoki ISHIKURA: Factors of Route Choice of International Air Cargo Transport: A Case Study of Japan, 10th World Conference on Transport Research, CD-ROM, 2004
- 29) 大西博文・他: 特集・持続可能な交通, 国総研アニュアルレポート 2005, pp. 41-73, 国土技術政策総合研究所, 2005. 3
- 30) 塚田幸広・河野辰男: 商慣行の改善と物流交通の効率化, 国総研アニュアルレポート 2005, pp. 54-57, 国土技術政策総合研究所, 2005. 3
- 31) 河野辰男・塚田幸広: 商慣行の改善が貨物車交通に与える影響, 土木学会論文集・第IV部門・物流特集, (社) 土木学会, 2005. (予定)
- 32) 塚田幸広・石井徹郎: 商慣行と物流研究会報告(仮題), ロジスティクスシステム, (社) 日本ロジスティクスシステム協会, 2005. (予定)
- (3) マルチモーダル交通体系の評価に関する研究
- 1) 江橋英治, 道路整備等による便益の簡易推計手法に関する研究, 第 28 回土木計画学研究・発表会, CD-ROM, 2003. 11
- 2) 阪井清志: 交通結節点の整備効果, 国総研アニュアルレポート 2005, 国土技術政策総合研究所, 2005. 3
- 3) マルチモーダル施策の評価指標や評価手法については平成 16 年度成果を、国総研のホームページ上に公表予定
- 4) 田中良寛・河野辰男・長谷川金二: 都市交通のサービスレベルの評価に関する調査, 第 59 回土木学会年次学術講演会講演概要集, CD-ROM, 2004. 9
- 5) 塚田幸広・諸田恵士・河野辰男: 都市交通サービスの評価方法, 国総研アニュアルレポート 2005, pp. 46-49, 国土技術政策総合研究所, 2005. 3
- 6) 諸田恵士・塚田幸広・河野辰男: 一般化時間による交通結節点の評価手法に関する研究, 第 25 回交通工学研究発表会, 2005. 11 (予定)

11. 今後の研究実施に当たっての方針

(1) 公共交通の利便性向上と利用促進に関する研究

1) 公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発

つくば市において統合型運用交通システムの運用に関するケーススタディを行い、けいはんな ITS 社会実験の結果も踏まえ、導入による有効性を評価し、導入シナリオを提案する。特に、システムの適用条件、事業化の際の他施策との連携策を検討しており、これらをつくば市の公共交通に導入するための検討に反映させる予定である。

2) まちづくりと一体となった LRT 導入手法の提案

地方都市を対象として、特に LRT と地方鉄道の乗り入れの観点から、LRT 導入の整備効果の検討、導入候補路線の抽出、車両等に関する技術開発等を行い、自治体や交通事業者が即地的な検討を進めるために用いるツールを提供するとともに、施設・車両等の技術開発を促進する。

(2) マルチモーダル物流体系に関する研究

1) 既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討

① 「鉄道貨物輸送の活用策とその評価」、「地下鉄を活用した都市内物流システムの実

現可能性」について16年度までの成果とフィージビリティをとりまとめる。

- ②「都市内物流対策と評価」についても、荷捌き駐車場と物流拠点に関しての16年度までの成果と支援制度をとりまとめる。
- ③「物流結節点と高速道路の結節強化策に関する検討」では、内外の事例を分析してあるべき姿とその効果やミッシングリンクの弊害を明らかにして、結節強化の必要性と方策を提示する。
- ④「物流の質的データの整備と活用に関する検討」では国内民間企業の物流プローブデータの活用に向けた分析を行うとともに、米国FHWAのFAFの日本版構築に向けた調査を実施する。

2) 港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討

事前評価を踏まえ、我が国の国際競争力強化の視点を重視しつつ、計画通り、主要港湾における貨物取扱に関する分析、港湾貨物の背後流動・経路・手段選択等に関する分析、及び物流拠点配置に関する港湾貨物の流動モデル・拠点需要の検討を進める。具体的には、以下のとおりである。

- ①国際海上コンテナ貨物の国内輸送ネットワークについて今後、実際の通行経路を推計する手法を構築する予定であり、物流拠点機能・配置等に関する政策の評価モデルの精度向上を図る。
- ②国際海上コンテナ貨物の他モードによる国内輸送やコンテナ以外の貨物輸送、あるいは諸外国との比較については、データ時点更新を行って再度分析を行うだけでなく、今後もできる限りの関連情報・データを収集し、分析の精度を向上させる予定である。

3) 航空貨物の物流拠点機能・配置の検討

これまでの成果を踏まえ、国際航空貨物の国内流動モデルを構築し、航空貨物施設の配置・整備・拡張等の施策シナリオによる効果の評価、輸送システムの改良に向けた考察や政策提案（施設拡張、運用時間延長、アクセス利便性改善等）を行う。

4) 商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討

16年度に作成した商慣行改善シナリオ案を、関連企業や有識者および関係行政機関の意見を盛り込んで、より具体化するとともに、改善策の普及促進に向けた活動方針の検討と普及・啓発活動を行っていく。

(3) マルチモーダル交通体系の評価に関する研究

1) マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討

マルチモーダル施策の効果の簡易な評価方法などの検討を行い、施策効果の事前予測、事後評価、モニタリング等の評価手法の整理・提案を行う。

人口減少時代を迎え、新たな交通施設の提案を主な成果としていたパーソントリップ調査及び総合都市交通計画の調査体系について、コンパクトシティーの形成や福祉・中心市街地活性化などの各種施策とまちづくり・交通計画との連携方策を主なアウトプットとする調査体系へと転換するための検討を行う。

2) 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討

都市交通サービスの評価手法、交通結節点の評価手法の各種場面（整備計画、整備効果の確認等）を想定した活用方法を整理し、各々の評価マニュアルを作成する。また、平成17年度に実施される道路交通センサスの結果に基づいて、再度都市交通サービスの評価を行う。

「マルチモーダル交通体系の構築に関する研究」研究マップ

研究課題名

- 課題①: 公共交通の利用を促進する複数交通モード間のシームレス化技術の開発
- 課題②: まちづくりと一体となったLRT導入手法の提案
- 課題③: 既存施設や技術を活用した新たな物流システムの検討
- 課題④: 港湾貨物の物流拠点機能・配置の検討
- 課題⑤: 航空貨物の物流拠点機能・配置の検討
- 課題⑥: 商慣行の改善による物流交通の合理化に関する検討
- 課題⑦: マルチモーダル交通体系の施策効果の評価に関する検討
- 課題⑧: 都市交通のサービスレベル及び交通結節点の評価に関する検討

分野・対象	目標達成に必要なアプローチ一覧	現況把握・影響評価		技術開発・活用			政策化	
		現況分析	予測・評価	基礎研究	実用化	改良	FS分析	実現化シナリオ
人の移動（人流）	交通需要管理	Red	Yellow with 7	Red	Red	Yellow with dashed	Yellow with dashed	Yellow with dashed
	公共交通の利便性向上	Red	Yellow with 8	Red	Red	Yellow with dashed	Yellow with 2, 8	Yellow with dashed
	交通結節点の改善	Red	Yellow with 8	Red	Red	Yellow with dashed	Yellow with dashed	Yellow with dashed
	端末交通システムの整備・運用	Red	Yellow with 8	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Blue with 1
物の移動（物流）	交通需要管理	Red	Yellow with 7	Red	Red	Yellow with dashed	Yellow with 3	Yellow with dashed
	既存ストックの活用	Yellow	Blue with 3	Yellow	Blue	Yellow with dashed	Blue	Yellow with dashed
	物流拠点の機能・配置	Red	Yellow with 4, 5	Red	Yellow	Yellow with dashed	Yellow with 4, 5	Yellow with dashed
	国際貨物の国内輸送の効率化	Red	Yellow with 4, 5	Red	Yellow	Yellow with dashed	Yellow with 4, 5	Yellow with dashed
	商慣行の改善	Yellow	Blue	White	White	White	Blue with 6	Blue



かなり研究が進んでいる研究領域



いくらか研究が進んでいる研究領域



ほとんど研究が進んでいない研究領域



国総研で過去に取り組んできた研究領域